

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

REC'D 05 JAN 2005

WIPO

PCT

PCT / SE 2004 / 001923

SE 04 / 01923

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande ABB Technology Ltd, Zürich CH
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0303482-4
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-12-19
Date of filing

Stockholm, 2004-12-28

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-12-19

Huvudfaxen Kgsen

KRAFTKONDENSATOR**Uppfinningens område**

Föreliggande uppfinning hänför sig, ur en första aspekt, till en kraftkon-
5 densator av det slag som innefattar minst ett kondensatorelement inneslutet i en
behållare och omgivet av åtminstone ett isolationsmedium. Uppfinningen hänför
sig, ur en andra aspekt, även till ett förfarande vid tillverkning av en sådan kon-
densator.

Kraftkondensatorn enligt uppfinningen är i första hand avsedd för en
10 märkspänning som överskrider 1kV, exempelvis 5kV, företrädesvis minst 10kV.

Uppfinningens bakgrund

Kraftkondensatorer är viktiga komponenter i system för överföring och
distribution av elektrisk kraft för både växelström och likström. Kraftkondensator-
15 installationer används huvudsakligen för att öka kraftöverföringsförmågan genom
parallell- och seriekompensering, för spänningsstabilisering genom statiska var-
system och som filter för eliminering av övertoner.

Kondensatorer har en fasvinkel som är nära 90° och genererar därför re-
aktiv effekt. Genom att koppla in kondensatorer i närheten av de komponenter
20 som förbrukar reaktiv effekt, kan den önskade reaktiva effekten genereras där.
Ledningar och kablar kan därigenom helt utnyttjas till överföring av aktiv effekt.
Förbrukningen av reaktiv effekt hos lasten kan variera och det är önskvärt att hela
tiden generera en mot förbrukningen svarande mängd reaktiv effekt. Ett flertal
kondensatorer är för detta ändamål förbundna via serie- och/eller parallellkopp-
25 ling i ett kondensatorbatteri. Ett erforderligt antal kondensatorer kan kopplas in
svarande mot förbrukad reaktiv effekt. Att kompensera för förbrukad effekt genom
att på ovan nämnt sätt utnyttja kondensatorer kallas faskompensering. Ett kon-
densatorbatteri i form av ett så kallat shuntbatteri är för detta ändamål anordnat i
närheten av komponenterna som förbrukar reaktiv effekt. Ett sådant shuntbatteri
30 består av ett flertal hopkopplade kondensatorer. Den enskilda kondensatorn inne-
fattar i sin tur ett flertal kondensatorelement. Uppbyggnaden av en sådan konven-
tionell kondensator förklaras nedan.

Ett shuntbatteri innefattar vanligtvis ett antal kedjor av ett flertal serie-
kopplade kondensatorer. Antalet kedjor bestäms av antalet faser, vilket vanligtvis

är tre. Den första av kondensatorerna i en kedja är därvid ansluten till en ledning för överföring av elkraft till den förbrukande komponenten. Ledningen för överföring av elektrisk kraft är anordnad på ett visst avstånd från marken eller från punkter i omgivningen som elektriskt har jordpotential. Detta avstånd är beroende av spänningen hos ledningen. Kondensatorerna är därvid kopplade i serie från den första kondensatorn, vilken är ansluten till ledningen, och nedåt. En andra kondensator som är anordnad vid en motsatt den första kondensatorn belägen ände av kedjan av seriekopplade kondensatorer är ansluten till jordpotential eller till en punkt i det elektriska systemet som har nollpotential, t ex icke-jordade 3-fas system. Antalet kondensatorer och konstruktionen av dessa bestäms så att den tillåtna spänningen, även kallad märkspänningen, över de seriekopplade kondensatorerna motsvarar spänningen hos ledningen. Ett flertal kondensatorer är därvid seriekopplade och anordnade i stativ eller på plattformar som är isolerade från jordpotential. Ett sådant kondensatorbatteri innefattar således ett flertal olika komponenter och är relativt materialkrävande. Det erfordras vidare en relativt robust konstruktion för att stativet/plattformen skall tåla yttre påverkan i form av vind, jordbävning etc. Det erfordras därmed ett omfattande arbete för att bygga upp ett sådant kondensatorbatteri.

Långa ledningar för växelspanning är induktiva och förbrukar reaktiv effekt. Kondensatorbatterier för så kallad seriekompensering är därför anordnade med inbördes avstånd utmed en sådan ledning för generering av den erforderade reaktiva effekten. Ett flertal kondensatorer är seriekopplade för kompensering av det induktiva spänningsfallet. Vid ett kondensatorbatteri för seriekompensering tar seriekopplingen av kondensatorer, till skillnad från ett shuntbatteri, vanligtvis enbart upp en del av spänningen hos ledningen. De i kondensatorbatteriet för seriekompensering ingående kedjorna av seriekopplade kondensatorer är vidare anordnade i serie med ledningen som skall kompenseras.

Ett konventionellt kondensatorbatteri innefattar ett flertal kondensatorer. En sådan kondensator innefattar i sin tur ett flertal kondensatorelement i form av kondensatorrullar. Kondensatorrullarna är tillplattade och staplade ovanpå varandra, bildande en stapel på exempelvis 1 m. Ett mycket stort antal dielektrikumfilmer med mellanliggande metallskikt kommer att vara anordnade parallella i stapelns höjddled. Då en över stapeln anbringad spänning ökar, kommer stapeln att komprimeras något i höjddled på grund av Coulomb-krafter, som verkar mellan

2003-12-19

metallskikten. Vid en sänkning av spänningen kommer av samma orsak stapeln att expandera något i höjdlid. Den bildade stapeln har en bestämd mekanisk resonansfrekvens, eller egenfrekvens, vilken är relativt låg. Den mekaniska resonansfrekvensen hos stapeln förstärks av specifika frekvenser hos strömmen, vilket kan resultera i ett kraftigt ljud. En sådan frekvens utgörs av nätfrekvensen, vilken definieras av strömmens grundton och är vanligtvis 50 Hz. Förstärkning av den mekaniska resonansfrekvensen kan emellertid även åstadkommas av övertoner hos strömmen.

Exempel på en kraftkondensator av detta kända slag beskrivs i US 5,475,272. Däri beskrivs således en högspänningskondensator uppbyggd av ett flertal kondensatorelement travade på varandra och placerade i en gemensam behållare. Behållaren är på konventionellt sätt gjord av metall. Dess elektriska genomföringar är gjorda av porslin eller polymer. I skriften beskrivs olika alternativa kopplingar för sammankoppling av kondensatorelementen i serie eller parallellt.

En nackdel med en kondensator av känd typ, exempelvis av det slag som beskrivs i den ovan nämnda US 5,475,272, är att de ingående kondensatorelementen måste isoleras från behållaren. Isolationen måste klara spänningspåkänningar betydligt högre än kondensatorns märkspänning. Man önskar fylla behållarvolymen så effektivt som möjligt med kondensatorelement. Deras yttre, tillplattade form är ogynnsam med avseende på elektrisk fältförstärkning på grund av utstickande folier, små radier etc. De måste också sammankopplas via interna kopplingsledare på ett sätt som ofta skapar ytterligare lokala ojämnheter i den elektriska fältbilden. Detta leder till stora elektriska hållfasthetskrav på isolationen mot behållaren.

Vid kondensatorer av känd typ, exempelvis enligt US 5,475,272, är kondensatorelementen impregnerade med olja. Oljan är även anordnad att omge kondensatorelementen och fylla ut utrymmet mellan dessa och behållarens vägg. Oljan är tillfredsställande ur isolationssynpunkt, men medför även vissa nackdelar. Skador på behållaren eller bristande tätning kan leda till att olja läcker ut, vilket kan skada kondensatorns funktion och dessutom kontaminera omgivningen.

En ytterligare nackdel med en konventionell kraftkondensator är den ljudalstring som uppkommer. Ljudalstringen blir kraftigast då de vibrationer som genereras av den elektriska spänningsbelastningen sammanfaller med kondensa-

torns mekaniska resonansfrekvens. Resonansfrekvensen är proportionell mot kvadratroten ur kvoten mellan kondensatorpaketets styvhet vinkelrätt mot elektrodskikten och omvänt proportionell mot paketets utsträckning vinkelrätt mot elektrodskikten.

- 5 Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en kraftkondensator som undanröjer de ovan beskrivna nackdelarna och som ur elektriskt säkerhetssynpunkt kan användas utomhus.

Redogörelse för uppfinningen

- 10 Detta ändamål har enligt uppfinningens första aspekt uppnåtts genom att en kraftkondensator av det i patentkravets 1 ingress angivna slaget innefattar de speciella särdragen, att behållaren är i huvudsak cylindrisk och på sin mantelyta innefattar åtminstone ett krypsträcksförlängande utsprång av huvudsakligen ett andra polymermaterial och att behållaren är av ett material som huvudsakligen innefattar ett
- 15 första polymermaterial.

- Genom att behållaren är av ett material som innefattar ett första polymermaterial reduceras behovet av isolering mellan kondensatorelementen och behållaren. Därmed försvinner även risken för genomslag mellan kondensatorelementen och behållaren. Vidare kan kondensatorns elektriska anslutningar göras mycket enkla och erforderlig krypsträcka mellan dessa kan delvis erhållas av själva behållaren. Med reducering av behovet av isolation och genom att de elektriska genomföringarna kan förenklas blir kondensatorn förhållandevis kompakt så att
- 20 möjligheten till uppbyggnad av kompakta kondensatorbatterier erbjuds.

- Materialvalet för behållaren gör att behållaren i viss mån blir eftergivlig och
- 25 uppvisar ringa känslighet för sprickbildning och kombinerar god isolationsförmåga med andra önskemål som hållfasthet, hanterbarhet och kostnad.

- Genom behållarens cylindriska form kan åstadkommas att den nära omsluter kondensatorelementen så att en kompakt kondensator erhålls, vilken dessutom får en form som är tillverkningsstekniskt fördelaktig och elektriskt gynnsam.

- 30 De krypsträcksförlängande utsprången av icke-ledande material medför att en tillräcklig krypsträcka uppnås även vid utomhusanvändning i regn och fukt. Med en lämplig design av utsprången medförs även att tillräcklig kyining av kondensatorn uppnås. Vanliga benämningar på utsprången är även rillor respektive flänsar. Benämningen rillor används vanligen när det främsta syftet med utsprång-

2003-12-19

en är att förlänga krypsträckan och benämningen flänsar används vanligen när det främsta syftet med utskotten är att kyla en anordning. Med lämplig design fungerar utsprången både som krypsträcksförlängare och som kylflänsar.

Enligt en föredragen utföringsform av den uppfunna kondensatorn är kondensatorelementen inneslutna i åtminstone ett isolationsmedium som är i ett annat tillstånd än vätsketillstånd inom kondensatorns arbetstemperaturintervall.

Genom att på detta sätt ersätta den olja som normalt används som isolationsmedium elimineras risken för att oljeläckage uppstår vid skador på behållaren eftersom ingen fri flytande olja är närvarande.

Enligt ett föredraget utförande av den närmast ovan nämnda föredragna utföringsformen är isolationsmediet, behållaren och behållarens utsprång samtliga till största delen av en hårdplast, baserad på till exempel epoxi, polyester eller polyuretan.

Enligt ytterligare ett föredraget utförande av den ovan nämnda föredragna utföringsformen är isolationsmediet, behållaren och behållarens utsprång samtliga till största delen av gummi, företrädesvis silikongummi.

Silikongummi är ett material som är väl lämpat för samtliga de uppgifter som de nämnda komponenterna har att fylla och öppnar möjlighet till ett fördelaktigt tillverkningsförfarande.

Därvid är vid det närmast ovan angivna utförandena ett föredraget alternativt att de nämnda komponenterna är av samma slag av polymermaterial, baserad på till exempel epoxi, polyester, polyuretan eller silikongummi. Speciellt fördelaktigt är därvid att utforma dessa komponenter i ett enda stycke.

En sådan kondensator blir mycket gynnsam ur tillverkningsteknisk synpunkt och resulterar i en robust och tålig kondensator.

Enligt en speciellt föredragen utföringsform av den uppfunna kraftkondensatorn är behållaren och behållarens utsprång av olika polymermaterial. Fördelen med detta utförande är att vardera material kan optimeras för respektive komponents funktion. Genom att för behållaren använda ett annat polymermaterial än i utsprången kan behållaren bibringas erforderliga hållfasthetsegenskaper medan lägre anspråk i detta avseende ställs på materialet i utsprången.

Ett lämpligt och ändamålsenligt material för behållaren är därvid polyeten och för utsprången silikongummi eller EPDM (eten-propengummi). Denna materi-

alkombination utgör därmed ytterligare en föredragen utföringsform av den uppfunna kraftkondensatorn.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform är behållaren av fiberarmerad hårdplast och utsprången av silikongummi eller EPDM (eten-propengummi).

5 Enligt ännu en föredragen utföringsform är isolationsmediet silikon i gelltillstånd. Isolationsmedium av detta slag kan anbringas på ett enkelt sätt i vätskeform och bringas att gela så att nämnda läckagesäkerhet uppnås.

Enligt ytterligare en utföringsform är isolationsmediet en hårdplast, baserad på exempelvis epoxi, polyuretan eller polyester.

10 Enligt en föredragen utföringsform innefattar behållaren på sin mantelyta åtminstone ett stort utsprång med en tjocklek i intervallet 2-25 mm, företrädesvis 4-16 mm, en radiell längd på utsprången i intervallet 20-90 mm, företrädesvis 25-70 mm och ett avstånd mellan utsprången i intervallet 20-200 mm, företrädesvis 30-90 mm. Enligt en alternativ utföringsform täcks väsentligen hela kraftkondensatorns mantelyta av de stora utsprången. Enligt ytterligare ett alternativt utförande
15 är det även möjligt att infoga ett eller flera mindre utsprång mellan de stora utsprången.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform av uppfinningen täcks väsentligen hela kraftkondensatorns mantelyta av små utsprång med en tjocklek i intervallet 0,2-10 mm, företrädesvis 1-4 mm och en radiell längd i intervallet 5-50
20 mm, företrädesvis 10-25 mm. Genom att anordna ett flertal små utsprång uppnås en ökad yta för luftkyllning på kondensatorns utsida liksom en fördröjning av soluppvärmning, detta säkerställer att kondensatorn ej blir överhettad.

Enligt ännu en föredragen utföringsform är ett flertal små utsprång anordnade mellan två stora utsprång. De små utsprången enligt denna utföringsform har
25 en tjocklek i intervallet 0,2-10 mm och en radiell längd i intervallet 5-30 mm. De stora utsprången, enligt denna utföringsform, har en tjocklek i intervallet 2-10 mm och en radiell längd på utsprången i intervallet 20-60 mm. Ett mönster av ett flertal små, vanligen mellan 10 och 30 stycken, och ett stort utsprång upprepas utefter
30 väsentligen hela kondensatorns längd. De små utsprången är optimerade för maximal kylning, medan de stora utsprången är utformade för att ge förbättrad överlagsprestanda.

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform innefattar kondensatorn ett i cylinderriktningen förlöpande rörellement som sträcker sig genom samtliga kon-

densatorelement i behållaren. Med hjälp av ett sådant rörelement säkerställs kondensators mekaniska hållfasthet och stadga. Enligt en föredragen utföringsform är rörelementet armerat, alternativt anordnas ett separat rör i anslutning till rörelementet som en ytterligare förstärkning.

- 5 Enligt ytterligare en utföringsform armeras behållaren för att säkerställa kondensators mekaniska hållfasthet och stadga.

Ovan angivna fördelaktiga utföringsformer av den uppfunna kraftkondensatorn anges i de av kravet 1 beroende patentkraven.

- 10 Uppfinningens ändamål har enligt en andra aspekt uppnåtts genom att ett förfarande av det i patentkravets 23 ingress angivna slaget innefattar de speciella åtgärderna att en i huvudsak cylindrisk behållare tillverkas av ett material som i huvudsak innefattar ett första polymermaterial och förses på sin mantelyta med krypträcksförlängande utsprång av ett andra polymermaterial och kondensatorelementen inkapslas i behållaren.

- 15 Genom att vid tillverkning använda nämnda material för kondensators behållare och på angivet sätt anbringa utsprång kan en kraftkondensator av det slag som anges i patentkravet 1 åstadkommas och som uppvisar de fördelar som beskrivits ovan i anslutning till beskrivning av den uppfunna kondensatorn.

- 20 Vid en föredragen utföringsform av det uppfunna förfarandet sker tillverkning av behållaren, anbringande av utsprången och inkapslande av kondensatorelementen i ett isolationsmedium genom formsprutning. Formsprutningen innebär ett rationellt tillverkningsförfarande där en kondensator av det slag som beskrivits ovan och med de fördelar en sådan har kan åstadkommas enkelt och kostnadseffektivt.

- 25 Enligt en föredragen utföringsform av det uppfunna förfarandet då formsprutning tillämpas, sker denna i ett enda steg och med ett enda material. Detta innebär att möjligheten till rationellt tillverkningsförfarande tas till vara på ett optimalt sätt.

- 30 Enligt en alternativ föredragen utföringsform då formsprutning tillämpas sker denna i två steg. I det första steget innesluts kondensatorelementen i isolationsmediet. I det andra steget sker tillverkning av behållaren, och anbringande av utsprången. Vid det första steget används ett polymermaterial som har lägre viskositet än det material som används i det andra steget. Vid detta utförande åstad-

2003-12-19

koms en anpassning av materialet för de olika komponenterna till de respektive funktioner dessa har att fullgöra.

Vid en ytterligare föredragen utföringsform av tillverkning anbringas kondensatorelementen initialt på ett rörelement som sträcker sig genom samtliga kondensatorelement. Därmed erhålls ett mekaniskt stöd för kondensatorelementen.

Vid en ytterligare en föredragen utföringsform av det uppfunna förfarandet tillhandahålls ett cylindriskt polymerrör för bildande av behållaren, utsprången anbringas på polymerröret och kondensatorelementen placeras i behållaren, som fylls med ett isolationsmedium. Vid ett sådant förfarande kan materialet för behållaren optimeras för dess ändamål och materialet i utsprången behöver ej begränsas till motsvarande material.

Enligt en föredragen utföringsform armeras rörelementet, alternativt anbringas ett separat rör i anslutning till rörelementet som förstärkning.

Enligt ytterligare en utföringsform armeras behållaren.

Vid föredragna utföranden av den närmast ovan angivna utföringsformen anbringas utsprången enligt någon av metoderna formsprutning, genom att de lindas i spiral runt polymerröret eller genom att de tillhandahålls som prefabricerade manschettliknande element som träs på röret. Vardera av dessa metoder har fördelar ur olika aspekter och där de aktuella tillverkningsbetingelserna kan vara avgörande för vilken som är lämpligast.

Enligt en föredragen utföringsform beläggs polymerröret med RTV-silikon (Room Temperature Vulcanization) eller LSR (Liquid Silicone Rubber) innan utsprången anbringas. Detta underlättar adhesionen mellan utsprången och polymerröret och möjliggör att utföra utsprången i gummi material såsom silikongummi. Beläggningen fungerar även som ett skydd för polymerröret när utsprången ej anbringas uteslutande hela polymerröret.

Vid ytterligare en föredragen utföringsform anbringas utsprången på polymerröret genom formsprutning och polymerröret ytbehandlas före formsprutningen. Liksom vid den närmast föregående utföringsformen underlättats därmed adhesionen då utsprången är av gummi.

Företrädesvis innefattar ytbehandlingen att ytan tvättas med ett lösningsmedel, därefter ytbehandlas och sedan beläggs med en primer, dessa åtgärder skapar goda förutsättningar för adhesionen.

2003-12-19

Enligt ytterligare en föredragen utföringsform anbringas ett mekaniskt stöd för polymerröret före formsprutningen. Därmed kan undanröjas risken att polymer-röret deformeras under formsprutningen.

Ovan angivna och andra föredragna utföringsformer av det uppfunna för-
5 farandet anges i de av patentkravet 23 beroende patentkraven.

Uppfinningen förklaras närmare genom efterföljande detaljerade beskriv-
ning av fördelaktiga utföringsformer av densamma under hänvisning till medföljan-
de ritningar.

10 **Kort beskrivning av figurerna**

- Figur 1 är en schematisk perspektivvy av en kondensator av det slag vid
vilken föreliggande uppfinning är lämplig att tillämpa.
- Figur 2 visar en detalj av figur 1.
- Figur 3 är en graf illustrerande värmeutvecklingen i ett kondensatorelement
15 i en kondensator enligt fig. 1.
- Figur 4 är ett förstorat radiellt delsnitt genom detaljen i figur 2.
- Figur 4a är ett snitt motsvarande fig. 4, men illustrerande ett alternativt ut-
förande.
- Figur 4b är ett snitt motsvarande figur 4, men illustrerande ytterligare ett al-
20 ternativt utförande.
- Figur 5 är ett längdsnitt genom ett kondensatorelement enligt ett alternativt
utförande.
- Figur 6 visar två sammankopplade kondensatorelement enligt figur 5.
- Figur 7 är ett längdsnitt genom en kondensator enligt uppfinningen och illu-
25 strerar ett första utföringsexempel på dess tillverkning.
- Figur 8 är ett längdsnitt genom en kondensator enligt uppfinningen och illu-
strerar ett andra utföringsexempel på dess tillverkning.
- Figur 9 är ett längdsnitt genom en kondensator enligt uppfinningen och illu-
strerar ett tredje utföringsexempel på dess tillverkning.
- 30 Figur 10 är ett längdsnitt genom en kondensator enligt ett fjärde
utföringsexempel.
- Figur 11 är ett längdsnitt genom en kondensator enligt ett femte utföringsex-
empel.

2003-12-19

Redogörelse för fördelaktiga utföringsexempel av uppfinningen

I figur 1 visas den principiella utformningen av en kondensator enligt uppfinningen. Den består av en yttre behållare 1 av polyeten som omsluter i detta fall fyra stycken kondensatorelement 2a-2d. Behållaren 1, liksom kondensatorelementen 2a-2d är cirkulär-cylindriska. Kondensatorelementen 2a-2d är seriekopplade. I vardera ände av kondensatorn är en anslutningsterminal 3, 4 anordnad. Vardera terminal består av ett ledande bleck som är infäst i behållargodset och sträcker sig genom detta. Mellan kondensatorelementen 2a-2d och behållaren är en gel 10 anordnad. Gelen tjänar som elektrisk isolation och termisk ledare.

I figur 2 visas ett enskilt kondensatorelement. Detta består av metallbelagda polymerfilmer hårt hoprullade till en rulle. Kondensatorelementet 2 har ett centralt axiellt genomgående hål 6 som kan användas för kylning av elementet. Typiska dimensioner för ett sådant kondensatorelement är en diameter på 20-400 mm, företrädesvis 150-250 mm, en håldiameter på 10-250 mm, företrädesvis minst 50 mm och en höjd på 50-800 mm, företrädesvis 125-200. Ett sådant kondensatorelement är avsett för en spänning på ca 1-100 kV. Ett kondensatorelement med en diameter på exempelvis 180 mm, en håldiameter på 60 mm och en höjd på 150 mm är avsett för en spänning på ca 1-20 kV. Med fyra sådana kopplade i serie, såsom i figur 1, erhålls således upp till 80 kV. Med åtta stycken erhålls 160 kV etc.

I kondensatorelementet 2 uppstår värmeförluster med inre uppvärmning av elementet som följd. Maxtemperaturen är kritisk för dimensioneringen av kondensatorelementet. Figur 3 visar temperaturen T i förhållande till radien R , där C är centrum av kondensatorelementet. I en cylindrisk volym med homogen värmegenerering, och utan någon öppning i centrum, kommer temperaturprofilen i radiell led att få ett utseende enligt streckad kurva i figur 3. Om kondensatorelementet är utformat med en öppning i centrum 6 med radien R_i blir temperaturprofilen i enlighet med den heldragna kurvan i figur 3. Vidare möjliggörs kylning vid behov. Den erhållna temperaturprofilen blir då enligt den prickade kurvan i figur 3. Genom lämpliga val av R_i , den yttre radien R_y samt den elektriska effekten, och således förlusterna, kontrolleras maxtemperaturen i kondensatorelementet. Centrumöppningen 6 i vardera kondensatorelement 2 kan också utnyttjas för centreringsrör som löper genom samtliga kondensatorelement.

I figur 4 visas ett förstorat radiellt delsnitt genom ett kondensatorelement i figur 2. Delsnittet visar två intilliggande varv av den metallbelagda filmen. Filmen 8a resp 8b är ca 10 µm tjock och materialet är polypropen. Metallsiktet 9a, 9b är ca 10 nm tjockt och utgörs av aluminium eller zink eller en blandning av dessa som före hoprullningen ångats på polypropenfilmen. Tekniken att framställa ett kondensatorelement på detta sätt är i sig förut känt, varför en närmare detaljerad beskrivning torde vara överflödlig. Alternativt kan kondensatorelementen byggas upp med filmfolieteknik där propylenfilm och aluminiumfolie rullas ihop. Att använda metalliserad film har dock fördelen av att vara självläkande och medger högre elektrisk påkänning och högre energidensitet än med filmfolietekniken.

Metallsiktet täcker plastfilmen från dess ena sidokant fram till ett kort stycke från dess andra sidokant. Ett randområde 16a av filmen 8a är således utan metallbeläggning. På motsvarande sätt är ett randområde 16b av filmen 8b utan metallbeläggning. Det fria randområdet 16b hos filmen 8b är dock vid motsatt ändkant än den hos filmen 8a. Elektrisk anslutning för skikt 9a erhålls i figuren sett vid övre änden av elementet och vid undre änden för skikt 9b, så att man åt ena hållet får pluselektrod och åt det andra minuselektrod. För effektiv elektrisk kontakt kan ändpartierna vara metallsprayade, t ex med zink.

Vid det modifierade utförandet enligt figur 4a är kondensatorelementet utfört med så kallad inre seriekoppling. Här är metallsiktet 9a, 9b på vardera plastfilm 8a, 8b uppdelad i två partier 9a', 9a'', respektive 9b', 9b'', åtskilda av en obelagd del 17a, resp 17b. Det är även möjligt att dela upp metallsiktet i flera partier än två. Vardera par av metallsiktspartier, t ex 9a' och 9b', bildar ett delkondensatorelement, vilka är seriekopplade.

I figur 4b visas en variant av det modifierade utförandet enligt figur 4a där metallsiktet 9a på endast den ena plastfilmen 8a är uppdelad i två partier 9a', 9a'' åtskilda av en obelagd del 17a medan metallsiktet 9b på den andra plastfilmen 8b är odelat. Vardera av partierna 9a' och 9a'' sträcker sig ända ut till filmens 8a kant så att den elektriska anslutningen i detta fall sker till en och samma film 8a. Metallsiktet 9b på den andra plastfilmen slutar på båda sidorna ett stycke 16a, 16b från filmens kant och är således ej elektriskt anslutet, åt något håll.

I figur 5 visas i ett längdsnitt ett alternativt utförande av ett kondensatorelement 2' enligt uppfinningen. Kondensatorelementet är uppdelat i tre subele-

2003-12-19

ment 201, 202, 203, vilka är koncentriskas med den gemensamma axeln betecknad A. Det yttersta subelement 201 är i det närmaste rörformigt med en insida 204 som med ett litet avstånd omsluter det mellersta subelementet 202. På liknande sätt har det mellersta subelementet en insida 205 som nära omsluter det innersta subelementet 203. Det innersta subelementet 203 har en central genomgående kanal 206. De tre subelementen har olika radiell tjocklek, med den minsta tjockleken hos den yttersta. På det sättet har de i huvudsak samma kapacitans. Mellan subelementen är isolation 207 anordnad.

Subelementen är kopplade i serie. Två radiellt intilliggande subelement har sin respektive ena kopplingspunkt vid samma ände. Således är det yttersta subelement 201 medelst kopplingsorganet 210 anslutet till det mellersta subelement 202 vid kondensatorelementets 2' ena ände, och det mellersta subelementet 202 är medelst kopplingsorganet 211 anslutet till det innersta subelementet 203 vid kondensatorelementets 2' andra ände. På det sättet erhålls att anslutningarna 212, 213 för kondensatorelementet 2' förläggs till varsin ände av detta.

Om antalet subelement är större än tre, t ex fem eller sju, så fortsätter man att växelvis koppla samman kopplingspunkterna i subelementens ändar på samma sätt.

I figur 6 illustreras hur ett flertal kondensatorelement av det i figur 5 visade slaget kopplas samman i serie. Figuren visar två sådana kondensatorelement 2'a, 2'b. Det undre kondensatorelementets 2'b anslutning 212 vid det inre subelementets 203 övre ände är kopplad till det övre kondensatorelementets 2'a anslutning 213 vid det yttre subelementets 201 nedre ände. Mellan kondensatorelementen är isolation 214 anordnad för att klara de potentialskillnader som uppkommer vid detta slag av kondensatorelement.

Figur 7 är ett snitt genom en kraftkondensator enligt ett första utföringsexempel av uppfinningen. Kondensatorn är uppbyggd av ett antal cylindriska kondensatorelement 2a, 2b, 2c av det slag som närmare beskrivs i anslutning till fig. 1-6. Kondensatorelementen 2a, 2b, 2c är koaxiellt uppträdda på ett cylindriskt rör 20 av ett isolerande material med tillräckliga hållfasthetsegenskaper för att utan risk för vibrationer kunna uppbära tyngden av kraftkondensatorn. Det cylindriska röret 20 kan vara mekaniskt förstärkt, t ex genom armering, alternativt kompletteras det cylindriska röret 20 med ett separat rör (ej visat). Det cylindriska röret kan vara massivt eller ihåligt. Kondensatorelementen 2a, 2b, 2c är inneslutna i en cy-

2003-12-19

lindrisk behållare 22. I behållaren finns ett isolationsmedium 21 som omsluter kondensatorelementen 2a, 2b, 2c. På behållarens 22 utsida är ett antal krypsträcksförlängande utsprång 23 anordnade i form av cirkulära rillor.

Isolationsmediet 21, behållaren 22 och utsprången 23 är av ett och samma material och bildar ett enda stycke. Materialet är ett polymermaterial, baserad på t ex epoxi, polyuretan, polyester eller gummi, företrädesvis silikongummi.

Tillverkningen av behållaren 22, isolationsmediet 21 och utsprången 23 sker genom formsprutning. Före formsprutningen anordnas kondensatorelementen 2a, 2b, 2c på det centrala röret 20 med förutbestämda lika stora avstånd mellan varandra. Därefter sker formsprutningen i ett enda slag där såväl isolationsmediet 21 som behållaren 22 och dess utsprång 23 bildas. I anslutning till formsprutningen kan kondensatorn förses med (icke visade) ändförslutningar genom vilka de elektriska anslutningarna är dragna.

Figur 8 är ett snitt motsvarande figur 7 genom en alternativ utföringsform. Enda skillnaden mellan figur 7 och figur 8 är att vid utförandet enligt figur 8 är isolationsmediet 21a av ett annat material än materialet i behållaren 22a och dess utsprång 23. Isolationsmediet 21a är vid detta utförande av en första polymerkvalitet. Polymermaterialet i isolationsmediet 21a har lägre viskositet än det i behållaren 22a och utsprången 23a.

Även vid utförandet enligt figur 8 tillverkas behållare 22a, isolationsmediet 21a och utsprång 23 genom formsprutning. I detta fall sker dock formsprutningen i två steg. I det första steget formsprutas isolationsmediet 21a in emellan kondensatorelementen 2a, 2b, 2c, efter att kondensatorelementen först har monterats på röret 20. I det andra steget formsprutas behållaren 22a och utsprången 23a på den efter det första steget erhållna enheten.

Vid tillverkningen enligt de metoder som beskrivits i anslutning till figur 7 och 8 kan det vara fördelaktigt att vidta åtgärder som skyddar kondensatorelementen 2a, 2b, 2c och andra (icke visade) komponenter i kondensatorn såsom resistanser och anslutningar från att skadas av det tryck som appliceras vid formsprutningen.

Kondensatorelementen 2a, 2b, 2c kan med fördel även förses med skydd som hindrar syre och vattenånga att tränga fram till dessa. Detta eftersom vissa polymermaterial har en förhållandevis stor permeabilitet för gaser. Kondensator-

elementen 2a, 2b, 2c kan även förbehandlas för åstadkommande av en god adhesion av polymermaterial, som till exempel silikongummi, till dessa.

Figur 9 är ett snitt genom en kraftkondensator enligt ett speciellt föredraget utföringsexempel. Behållaren 22b utgörs av ett cylindriskt polymerrör, lämpligtvis av polyeten. På behållaren är ett antal utsprång 23b anordnade. Dessa är lämpligen av silikongummi eller EPDM. Enligt denna speciellt föredragna utföringsform extruderas behållaren 22b av polyeten och utsprången 23b anbringas mot polyetenröret genom formsprutning direkt på röret. För att uppnå erforderliga hållfasthetskrav kan behållaren 22b vara förstärkt t ex genom armering.

Enligt ett alternativt utförande av det närmast angivna utföringsexemplet är behållaren 22b av fiberarmerad hårdplast och utsprången 23b av silikongummi eller EPDM.

Enligt ytterligare ett alternativt utförande är utsprången 23b anbringade på polymerröret genom att de lindas på röret i en spiral eller att de som prefabricerade manschettliknande element dras på röret. Kondensatorelementen 2a, 2b, 2c placeras på röret 20 i behållaren 22b och behållaren fylls med ett isolationsmedium 21b, lämpligen silikon.

Utsprången visade i figur 7-9 täcker väsentligen hela kraftkondensators mantelyta och har en tjocklek t_1 i intervallet 2-25 mm, företrädesvis 4-16 mm, en radiell längd L_1 på utsprången i intervallet 20-90 mm, företrädesvis 25-70 mm och ett avstånd a_1 mellan utsprången i intervallet 20-200 mm, företrädesvis 30-90 mm. Enligt ett alternativt utförande infogas ett eller flera mindre utsprång mellan de stora utsprången (ej visat).

Figur 10 är ett längdsnitt genom en kraftkondensator enligt ytterligare ett utföringsexempel. Utsprången 23c i figur 10 är betydligt mindre än utsprången 23b som beskrivs ovan och som visas i figur 9. Ett utsprång 23c enligt figur 10 har en tjocklek t_2 i intervallet 0,2-10 mm, företrädesvis 1-4 mm, en radiell längd L_2 i intervallet 5-50 mm, företrädesvis 10-25 mm, och en axiell delning a_2 som är 5-25 mm. Utsprången är lämpligen av silikongummi eller EPDM och är anordnade på ett polymerrör, lämpligen av polyeten. Utsprången fungerar som krypsträcksförlängare och vid behov även som kylflänsar för kondensatorn.

Figur 11 är ett snitt genom en kraftkondensator enligt ytterligare ett utföringsexempel. Behållaren 22c utgörs av ett cylindriskt polymerrör, lämpligen av polyeten. På behållaren är ett antal utsprång 23d, 23e anordnade. Dessa är lämpli-

gen av silikongummi eller EPDM. Ett mönster av ett stort utsprång 23e och ett flertal små utsprång 23d upprepas utefter kondensatorns hela längd. Typiska dimensioner för ett litet utsprång 23d enligt figur 11 är en tjocklek t2 i intervallet 0,2-10 mm, en radiell längd L2 i intervallet 5-30 mm och en axiell delning a2 på 5-25 mm. Typiska dimensioner för ett stort utsprång 23e enligt figur 11 är en tjocklek t3 i intervallet 2-10 mm och en radiell längd L3 i intervallet 20-60 mm. Utsprången kan ha ett annat geometriskt utseende än visat i figur 11, vilket styrs av tillverkning och prestanda hos kraftkondensatorn.

Hos en kraftkondensator enligt någon av figurerna 7-11 är det cylindriska röret 20 vanligen mekaniskt förstärkt, t ex genom armering, alternativt anordnas ett separat rör (ej visat) i anslutning till det cylindriska röret 20. Det cylindriska röret 20 är massivt eller ihålligt.

Vid tillverkning av en kraftkondensator enligt figurerna 7-11 sker vanligen tillverkningen av utsprången 23, 23a-f genom formsprutning. Före formsprutningen anordnas vanligen kondensatorelementen 2a, 2b, 2c på det centrala röret 20 med förutbestämda avstånd mellan varandra.

En kraftkondensator med en behållare med utsprång tillverkade enligt något av ovanstående sätt kan tillverkas så att behållarämnet med utsprång direkt motsvarar kondensatorns storlek. Metoden kan även utföras så att behållarämnet tillverkas i löpande längd, varefter lämpliga till kondensatorns storlek anpassade längder kapas från detta.

För att underlätta adhesionen mellan utsprången 23b och behållaren 22b kan behållaren beläggas med silikon innan utsprången anbringas.

Vid det i figur 7-11 visade utföringsexemplen är behållaren utmed hela sin längd försedd med utsprång. I många fall kan det räcka med några få eller ett enda sådant utsprång för att uppnå erforderlig krypsträcka. Med lämplig design kan utsprången även ha till uppgift att förbättra kylningen av kondensatorn och att fungera som solskydd för att minska uppvärmningen av kondensatorn i de fall den är placerad så att den utsätts för solstrålning. Färgen på utskotten bör lämpligen vara i en ljus färg, t ex vit eller grå, för att minska soluppvärmningen av kondensatorn.

Vid tillverkning enligt de i figurerna 8-11 illustrerade utföringsexemplen är det viktigt att åstadkomma god adhesion mellan materialet i behållaren 22b, företrädesvis polyeten och materialet i utsprången 23b, företrädesvis silikongummi.

För att uppnå detta får behållaren 22b före anbringandet undergå en ytmodifiering som kan uppnås på ett flertal olika sätt.

Ett vanligt känt sätt är att rengöra ytan med ett lösningsmedel och därefter låta ytan torka. Därefter ytbehandlas ytan för att kemiskt förändra ytegenskaperna så att adhesionsområden för en efterföljande applicering av primer skapas. Ytbe-

5 handlingen kan ske genom att man använder sig av en oxiderande låga, koronaur-laddningar eller mikrovågsplasma.

I ett avslutande steg appliceras sedan en primer. Sedan ytan fått torka formsprutas utsprången 23b på ytan.

10 Vid tillverkning enligt de i figurerna 7-11 illustrerade utföringsexemplen appliceras vanligen en diffusionsspärr (ej visad) av ett för ändamålet lämpligt material, till exempel polyamid på behållaren 22, 22a-d. Diffusionsspärren appliceras exempelvis genom extrudering tillsammans med behållaren 22, 22a-d. Vid behov appliceras även en diffusionsspärr (ej visad) på röret 20.

15 Uppfinningen är inte begränsad till de visade utföringsexemplen utan fackmannen kan givetvis modifiera den på ett flertal sätt inom ramen för den av patentkraven definierade uppfinningen. Således är uppfinningen inte begränsad till det visade arrangemanget av stora och små utskott utan detta kan varieras så att till exempel fem små utskott omges av två större utskott.

20 Vidare är uppfinningen inte begränsad till de angivna utföranden av behållaren i kombination med angivet utförande av utsprången, utan samtliga utföranden av behållaren kan kombineras med vilken som helst av de angivna utförandena av utsprången.

25 Uppfinningen är inte heller begränsad till formsprutning, utan behållare, utsprång och isolation kan t ex tillverkas genom gjutning.

Ink. t. Patent- och reg.verket

17

2003-12-19

Huvudfaxen Kasten

PATENTKRAV

1. Kraftkondensator innefattande minst ett kondensatorelement (2a-2d) inneslutet i en behållare (1, 22-22c), **kännetecknad** av att behållaren (1, 22-22c) är av ett material som huvudsakligen innefattar ett första polymermaterial och att behållaren (1, 22-22c) är i huvudsak cylindrisk och på sin mantelyta innefattar åtminstone ett utsprång (23-23e) av huvudsakligen ett andra polymermaterial.
2. Kraftkondensator enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att kondensatorelementet/en (2a-2d) är inneslutet/na i åtminstone ett isolationsmedium (10, 21, 21a) som är i ett annat tillstånd än vätsketillstånd inom kondensatorns arbetstemperaturintervall.
3. Kraftkondensator enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att det första polymermaterialet och det andra polymermaterialet är av samma slag av polymermaterial.
4. Kraftkondensator enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a), behållaren (1, 22-22c) och behållarens utsprång (23-23e) samtliga till största delen är av gummi, företrädesvis silikongummi.
5. Kraftkondensator enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a), behållaren (1, 22-22c) och behållarens utsprång (23-23e) är av samma slag av gummi.
6. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a), behållaren (1, 22-22c) och behållarens utsprång (23-23e) samtliga till största delen är av en hårdplast.
7. Kraftkondensator enligt patentkrav 6, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a), behållaren (1, 22-22c) och behållarens utsprång (23-23e) är av samma slag av hårdplast, och att hårdplasten är baserad på ett av följande material; epoxi, polyuretan, polyester.

46 21 181386

ink. t. Patent- och reg.verket

2003-12-19

18

Huvudfaxen Kassen

8. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 4-7, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21), behållaren (1, 22-22c) och utsprången (23-23e) är formsprutade i ett enda stycke.

5

9. Kraftkondensator enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att behållaren (1, 22a-22c) och behållarens utsprång (23a-23e) är av olika polymermaterial.

10. Kraftkondensator enligt patentkravet 9, **kännetecknad** av att behållaren (1, 22a-22c) är av polyeten och utsprången (23a-23e) är av sillkongummi eller EPDM.

11. Kraftkondensator enligt patentkravet 9, **kännetecknad** av att behållaren (1, 22a-22c) är av fiberarmerad hårdplast och utsprången (23a-23e) är av silikon-gummi eller EPDM.

12. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 9- 11, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a) är silikon i gelltillstånd.

13. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 9- 11, **kännetecknad** av att isolationsmediet (10, 21, 21a) är baserad på en hårdplast.

14. Kraftkondensator enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att utsprången (23-23e) innefattar åtminstone ett utsprång med en tjocklek (t1) i intervallet 2-25 mm, företrädesvis 4-16 mm, och en radiell längd (L1) i intervallet 20-90 mm, företrädesvis 25-70 mm.

15. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-13, **kännetecknad** av att utsprången (23-23e) innefattar åtminstone ett utsprång (23c) med en tjocklek (t2) i intervallet 0,2-10 mm, och en radiell längd (L2) i intervallet 5-50 mm.

16. Kraftkondensator enligt patentkrav 15, **kännetecknad** av att utsprången har en tjocklek (t2) i intervallet 1-4 mm, och en radiell längd (L2) i intervallet 10-25

46 21 181386

Ink. i Patent- och reg.verket

19

2003-12-19

Huvudfören Kassan

mm.

17. Kraftkondensator enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att väsentligen hela kraftkondensatorns mantelyta är täckt av ett flertal av utsprången (23-23e).
18. Kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-13, **kännetecknad** av att utsprången (23-23e) utgörs av ett eller flera små utsprång (23c, 23d) med en tjocklek (t2) i intervallet 0,2-10 mm och en radiell längd (L2) i intervallet 5-30 mm, och att de små utsprången (23c, 23d) är anordnade i anslutning till åtminstone ett större utsprång (23e) med en tjocklek (t3) i intervallet 2-10 mm och en radiell längd (L3) i intervallet 20-60 mm.
19. Kraftkondensator enligt patentkrav 18, **kännetecknad** av att utsprången innefattar ett mönster med ett flertal små utsprång (23d), i intervallet 10-20 stycken, och ett stort utsprång (23e), och att mönstret upprepas utefter väsentligen hela kondensatorns mantelyta.
20. Kraftkondensator enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att kondensatorn innefattar åtminstone ett i cylinderriktningen förlöpande rörelement (20) som sträcker sig genom vardera kondensatorelement (2a-2d).
21. Kraftkondensator enligt patentkrav 20, **kännetecknad** av att rörelementet (20) är förstärkt genom armering av rörelementet.
22. Kraftkondensator enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att behållaren (1, 22a-22c) är förstärkt genom armering av behållaren.
23. Förfarande vid tillverkning av en kraftkondensator som innefattar minst ett kondensatorelement (2a-2d) inneslutet i en behållare (1, 22a-22c), **kännetecknat** av att en i huvudsak cylindrisk behållare (1, 22a-22c) tillverkas av ett material som i huvudsak innefattar ett första polymermaterial och förses på sin mantelyta med åtminstone ett utsprång (23-23e) av ett andra polymermaterial och kondensatorelementet/en inkapslas i behållaren (1, 22a-22c).

24. Förfarande enligt patentkravet 23, kännetecknat av att kondensatorelementet/-en (2a-2d) bringas att inneslutas i åtminstone ett isolationsmedium som är i ett annat tillstånd än vätsketillstånd inom
5 kondensatorns arbetstemperaturintervall.
25. Förfarande enligt patentkravet 24, kännetecknat av tillverkning av behållaren, anbringande av utsprången, inkapslande av kondensatorelementet/-en och inneslutandet i isolationsmediet åstadkoms genom formsprutning.
- 10 26. Förfarande enligt patentkravet 25, kännetecknat av att materialet är gummi, företrädesvis silikongummi.
27. Förfarande enligt patentkravet 25 eller 26, kännetecknat av att formsprut-
15 ningen sker i ett enda steg och med ett enda material.
28. Förfarande enligt patentkravet 25 eller 26, kännetecknat av att formsprutningen sker i två steg, varvid i ett första steg kondensatorelementet/-en (2a-2d) innesluts i isolationsmediet och i ett andra steg tillverkas behållaren (1, 22-22c), och
20 utsprången (23a-23e) anbringas, och där det vid det första steget som material används ett polymermaterial som har lägre viskositet än det polymermaterial som används i det andra steget.
29. Förfarande enligt patentkravet 23, kännetecknat av ett cylindriskt polymerrör tillhandahålls för bildande av behållaren (1, 22-22c), att utsprången (23a-23e) anbringas på polymerröret, varvid röret företrädesvis är av polyeten, och att kondensatorelementet/-en (2a-2d) placeras i polymerröret.
- 25 30. Förfarande enligt något av patentkraven 25-29, kännetecknat av att var-dera kondensatorelement (2a-2d) före formsprutning anbringas på ett genom var-dera kondensatorelement sig sträckande rörelement (20).
- 30 31. Förfarande enligt patentkrav 30, kännetecknat av att rörelementet (20) förstärks genom armering av rörelementet (20).

32. Förfarande enligt något av patentkraven 29-31, **kännetecknat** av att utsprången (23a-23e) anbringas på behållaren (1, 22a-22c) genom formsprutning, genom att de lindas i spiral runt behållaren eller genom att de tillhandahålls som prefabricerade manschettliknande element och som träs på behållaren.
33. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att behållaren (1, 22-22c) förstärks genom armering av behållaren.
34. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att ett diffusionsskikt anbringas på behållaren (1, 22-22c).
35. Förfarande enligt patentkravet 32, **kännetecknat** av att behållaren (1, 22-22c) beläggs med silikon innan utsprången anbringas.
36. Förfarande enligt patentkravet 29, **kännetecknat** av att utsprången anbringas på behållaren (1, 22-22c) genom formsprutning och att behållaren ytmodifieras före formsprutningen.
37. Förfarande enligt något av patentkraven 29-36, **kännetecknat** av att ett mekaniskt stöd anbringas för behållaren före formsprutningen.
38. Användning av en kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-22 vid spänningar som överstiger 1 kV, företrädesvis minst 5 kV.
39. Användning av en kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-22 i ett system för överföring av växelström.
40. Användning av en kraftkondensator enligt något av patentkraven 1-22 i ett system för överföring av likström.

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en kraftkondensator som innefattar minst ett kondensatorelement inneslutet i en behållare.

5 Syftet med uppfinningen är att åstadkomma en billig och enkel kondensator för utomhusbruk.

Enligt uppfinningen är behållaren av ett material som huvudsakligen innefattar ett polymermaterial. Vidare är behållaren cylindrisk och är på sin yta försedd med utsprång av ett polymermaterial.

10 Uppfinningen avser även ett förfarande för tillverkning av en dylik kraftkondensator. Därvid tillverkas en i huvudsak cylindrisk behållare av ett material som i huvudsak innefattar ett polymermaterial. Behållaren förses på sin mantelyta med utsprång av ett polymermaterial och kondensatorelementen inkapslas i behållaren.

15

(Fig. 7)

Ink. t. Patent- och reg.verket

7303-12-19

Huvudfören Kassan

1/5

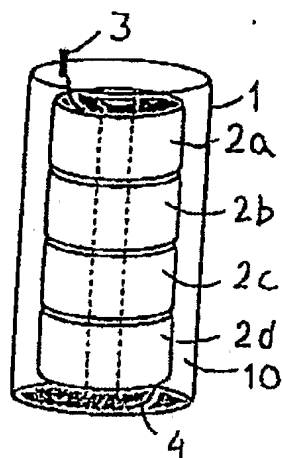


Fig. 1

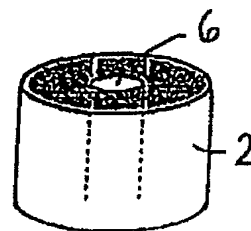


Fig. 2

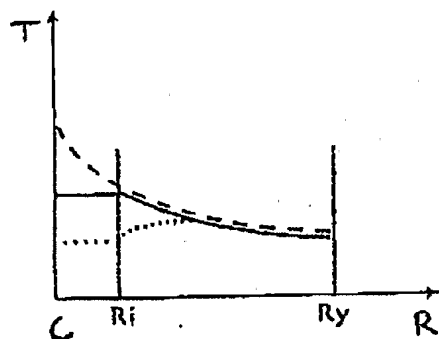


Fig. 3

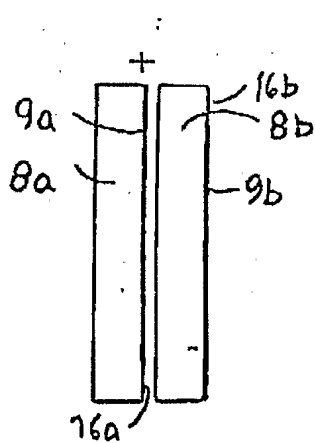


Fig. 4

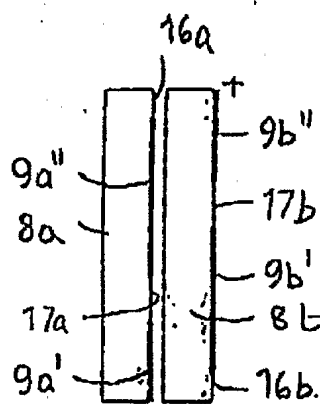


Fig. 4a

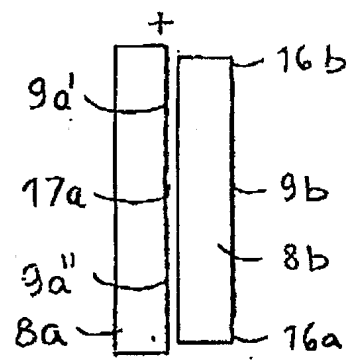


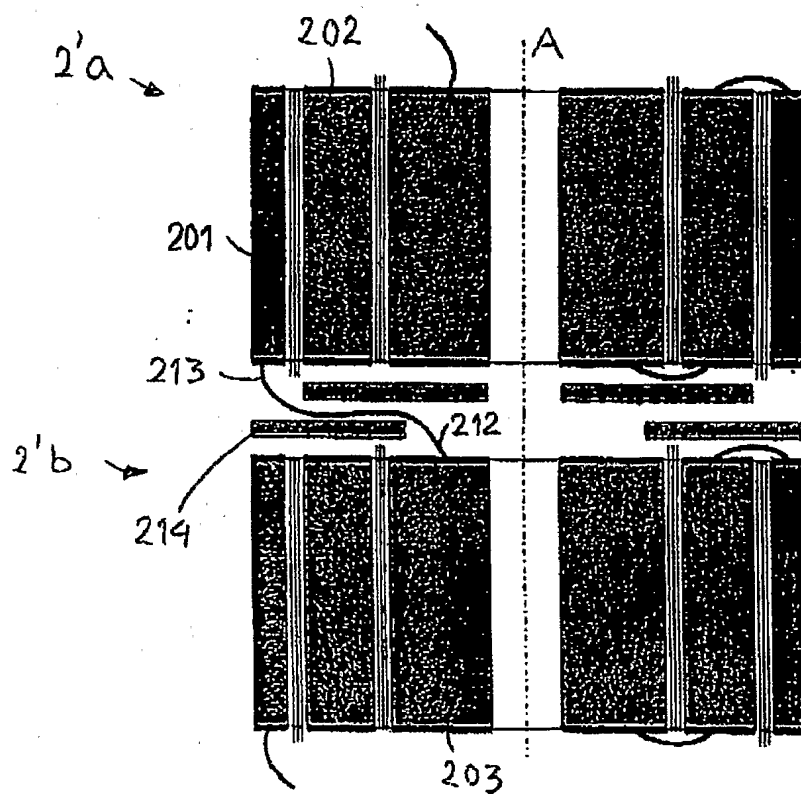
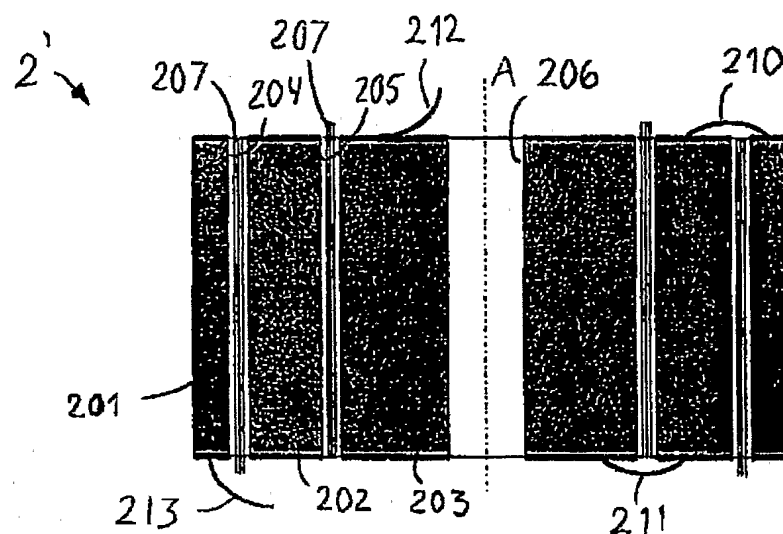
Fig. 4b

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-12-19

Huvudfoxen Kassa

2/5

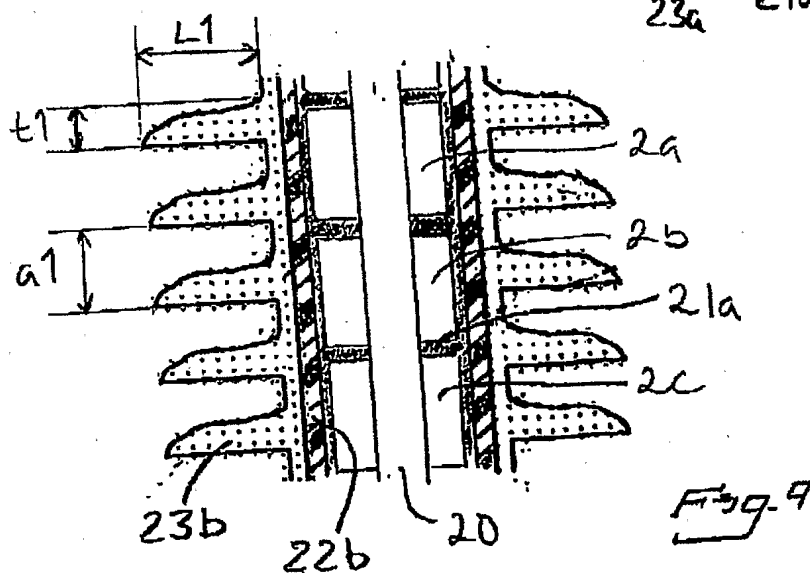
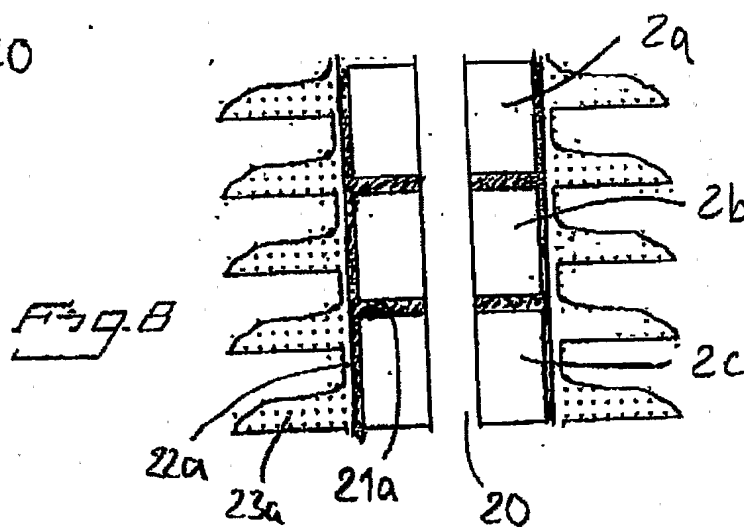
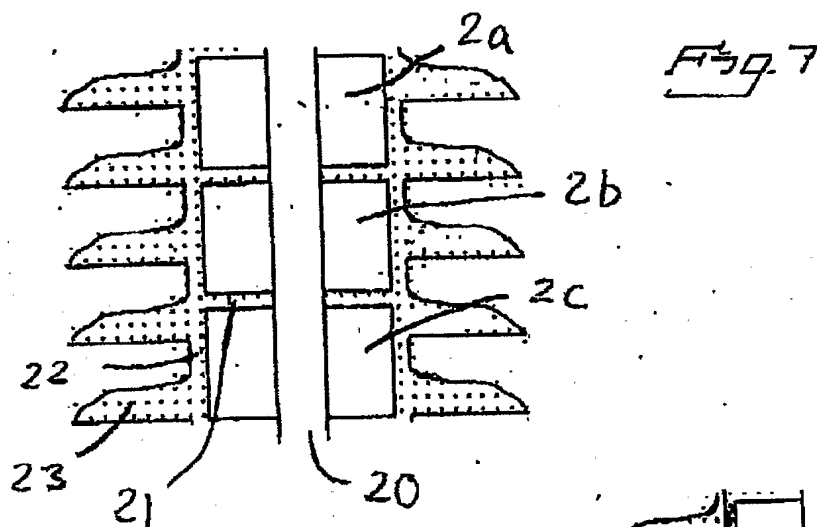


Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-12-19

Myndigheten för Näringslivet

3/5



4/5

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-12-19

Huvudfaxen Kassa

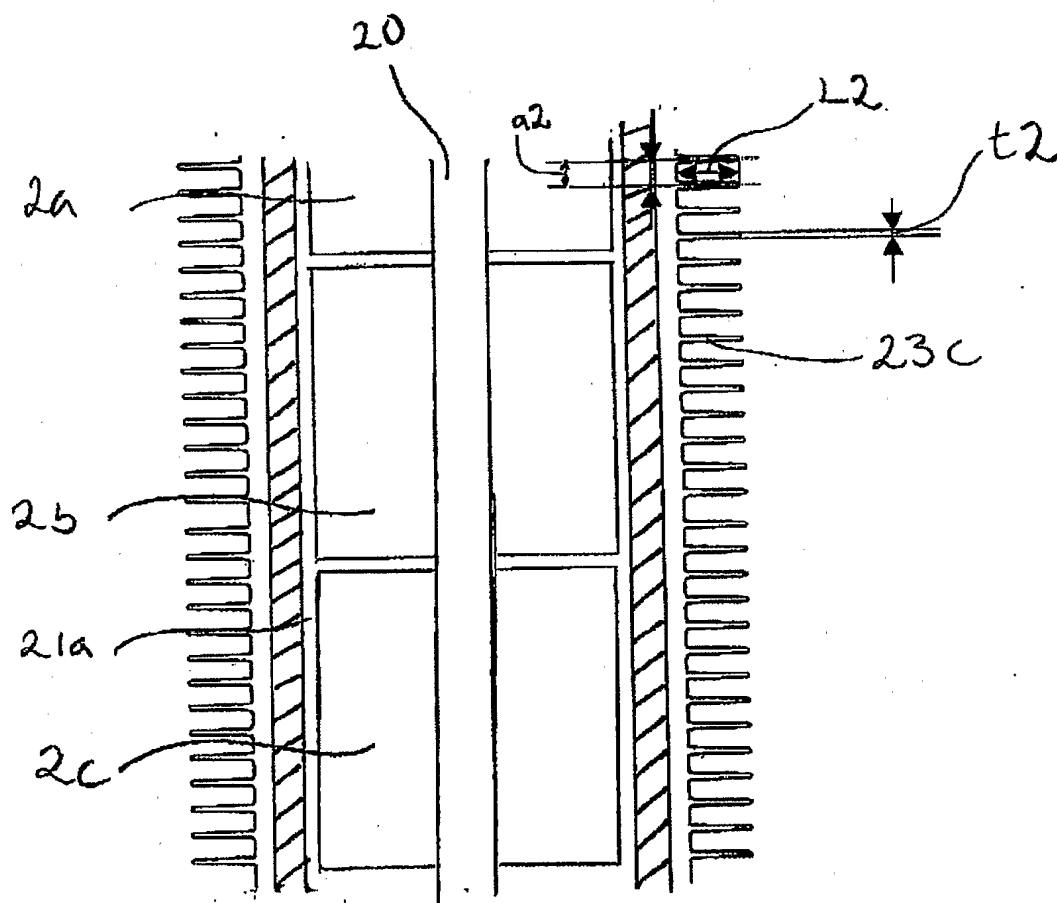


Fig. 10

46 21 181386

5/5

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -12- 1 9

Huvudfaxen Kassen

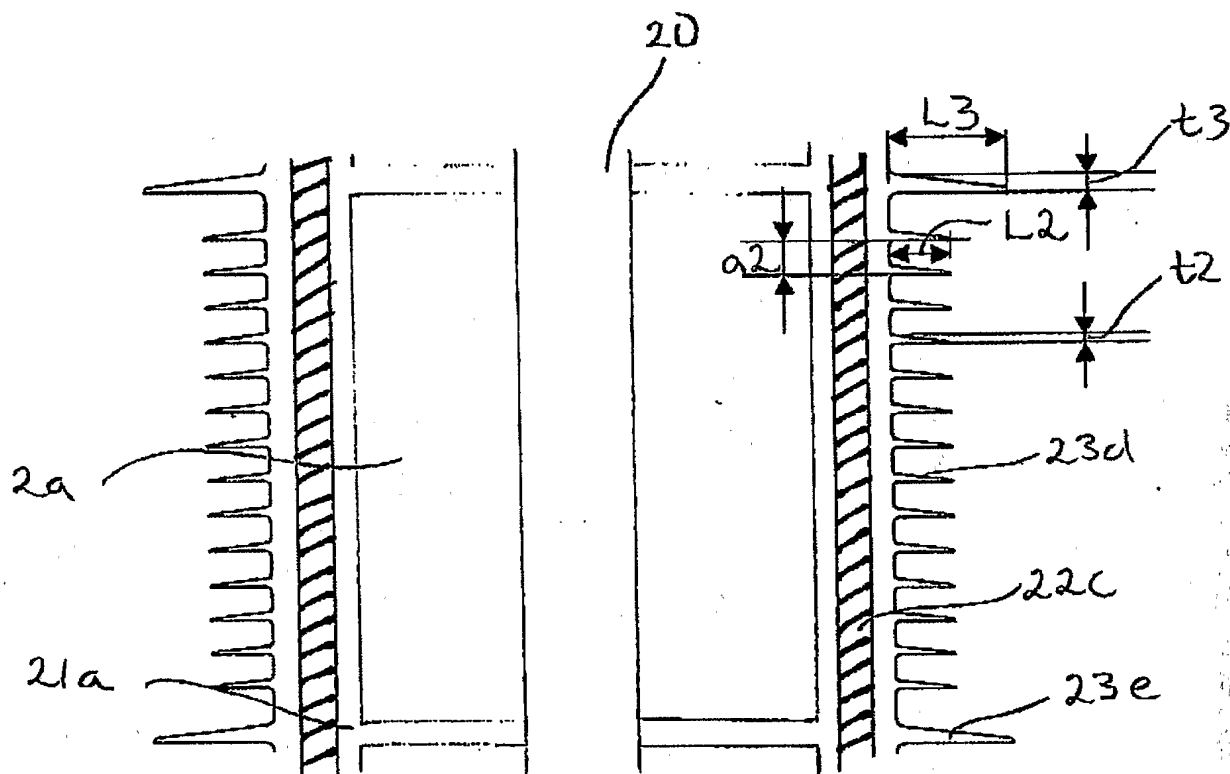


Fig. 11